SOAL LATIHAN PERSIAPAN OSN 2018

1 Nada atas k-3 seutas dawai yang kedua ujungnya terikat beresonansi dengan nada atas ke-2 sebuah pipa organa tertutup. Diketahui panjang dawai 75 cm, massa persatuan panjang dawai 0,02 gram/cm, gaya tegang dawai 180 Newton, dan panjang pipa organa tertutup 53 cm.

a. Berapakah cepat rambat gelombang pada dawai?
b. Berapakah frekuensi nada dasar dawai?
c. Berapakah frekuensi nada dasar pipa organa tertutup?
d. Berapakah cepat rambat bunyi di udara?

2 Sebuah pemanas menggunakan lilitan kawat logam A dan lilitan kawat logam B yang terpasang secara parallel. Pada temperature 25 ^oC spesifikasi kawat A 140 W/220 V dan spesifikasi kawat B 220 W/220 V. Kawat A mempunyai hambat jenis 1,25 x hambat jenis kawat B. Koefisien muai panjang kawat B adalah 2,4 x 10^{-5} K^{-1} dan hambat jenisnya 2,8 x 10^{-8} Ωm. Pemanas tersebut digunakan pada tegangan 220 V untuk memanaskan 1 liter air. Diketahui kalor jenis air 4200 J/kg^{o}C.

a. Berapakah perbandingan panajang kawat yang digunakan, L_A/L_B, jika keduanya mempunyai diameter yang sama.
b. Jika hanya 70% energi listrik yang terpakai untuk memanaskan air, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu air 25 ^oC sampai 100 ^OC?
c. Jika luas penampang kawat b adalah 5,6 x 10^{-6} cm^2, berapa panjang kawat B pada temperature 100 ^oC?

3 Seorang berjalan turun dari lantai 2 ke lantai 1 melalui tangga berjalan (eskalator), yang sedang bergerak turun dengan kelajuan E terhadap lantai gedung. Jika ia berjalan dengan kelajuan J terhadap eskalator, waktu yang diperlukannya untuk turun dari lantai 2 kelantai 1 adalah 1 menit. Jika ia berjalan dengan kelajuan 2J, waktu yang diperlukannya untuk turun dari lantai 2 ke lantai 1 tersebut adalah 40 detik.

a. Berapa waktu yang diperlukannya untuk turun dari lantai 2 ke lantai 1, jika ia diam terhadap eskalator?
b. Berapa waktu yang diperlukannya untuk turun dari lantai 2 ke lantai 1, jika eskalator tidak bergerak dan orang berjalan menuruninya dengan kelajuan J terhadap eskalator?
c. Jelaskan apa yang terjadi, jika eskalator bergerak turun, sedangkan orang itu berjalan naik dengan kelajuan J terhadap eskalator?

4 Seberkas sinar jatuh pada permukaan kiri sebuah akuarium dengan sudut datang i_1 seperti ditunjukkan oleh gambar 1. Akuarium berisi air dan berdinding kaca sangat tipis sehingga pembiasan oleh kaca dapat diabaikan.

a. Tentukan sudut yang dibentuk oleh arah sinar datang dengan arah sinar yang keluar dari permukaan kanan akuarium

b. Jika permukaan kanan akuarium tidak tegak tetapi membentuk sudut 60 ° (lihat gambar 2), berapakah sudut bias sinar yang keluar dari permukaan kanan akuarium jika sudut datang 10°?

c. Jika permukaan kanan akuarium tidak tegak tetapi membentuk sudut 60 ° (lihat gambar 2), berapakah sudut yang dibentuk oleh arah sinar datang dengan arah sinar yang keluar dari akuarium jika sudut datang 10°?

5 Sebuah balok yang massanya 10 kg ditarik dari keadaan diam di titik P di atas sebuah bidang miring licin sampai ke titik Q seperti pada gambar dibawah ini. Balok ditarik dengan sebuah tali yang tidak elastis dan massanya diabaikan melalui sebuah katrol yang licin dan massanya juga diabaikan. Laju balok di titik A adalah 3 m/s dan laju balok di titik B adalah 6 m/s, jarak A ke B adalah 5 m dan selisih ketinggian antara A dan B adalah 2,5 m. Percepatan gravitasi dianggap 9,6 m/s^2.

6 Sebuah penghantar dibuat dari kawat tembaga yang berdiameter 0,5 mm dan dilapisi aluminium dengan ketebalan yang sama dan diameter luarnya 0,7 mm. Hambat jenis tembaga 1,7 x 10^{-8} Ω.m dan hambat jenis aluminium 2,8 x 10^{-9} Ω.m.

a. Berapakah perbandingan hambatan kawat tembaga dan pelapis aluminiumnya ?
b. Dilihat dari susunan hambatannya, apakah sistem penghantar itu termasuk ke dalam rangkaian seri atau rangkaian paralel ? Jelaskan

a. Berapakah besarnya gaya F?
b. Berapakah jarak titik P ke titik A?
c. Berapakah usaha gaya berat balok dari titik A ke titik B ?
d. d) Berapakah daya yang bekerja pada balok.

jawaban anda !
c. Berapakah hambatan listrik sistem pernghantar tersebut ?
d. Jika penghantar itu dialiri arus sebesar 0,5 ampere, berapakah kuat arus yang mengalir dan beda potensial listrik pada masing-masing tembaga dan aluminium itu ?
e. Berapakah paerbandingan energi dan daya listrik kawat tembaga dan pelapis aluminiumnya jika sistem penghantar tersebut dihubungkan dengan beda potensial listrik sebesar 12 volt ?

7 Perhatikan rangkaian arus searah di bawah ini. Jika saklar S_1 dan S_2 keduanya ditutup ataupun dibuka, ternyata arus yang melalui hambatan 20 Ω tidak berubah. Dengan menggunakan fakta tersebut tentukanlah:
a. Besar hambatan R
b. Arus yang melalui hambatan 20 Ω jika saklar S_1 ditutup sementara saklar S_2 dibuka
c. Daya pada hambatan 10 Ω jika kedua saklar ditutup.

8 Sebuah elevator naik ke atas dengan percepatan a_e. Saat ketinggian elevator terhadap tanah adalah h dan kecepatannya adalah v_e (anggap t = 0), sebuah bola dilempar vertikal ke atas dengan laju v_{be} relatif terhadap elevator. Percepatan gravitasi adalah g.
a) Hitung waktu yang diperlukan bola (t_1) untuk mencapai ketinggian maksimum relatif terhadap bumi!
b) Hitung ketinggian maksimum bola relatif terhadap tanah!
c) Hitung percepatan bola relatif terhadap kerangka elevator!
d) Hitung waktu yang diperlukan bola (t_2) untuk mencapai ketinggian maksimum relatif terhadap elevator!
e) Hitung ketinggian maksimum bola relatif terhadap elevator!
f) Kapan bola kembali menyentuh elevator?

9 Di sebuah pabrik terdapat 3 buah mesin. Masing-masing mesin menghasilkan bunyi dengan intensitas yang sama saat beroperasi. Ketiga mesin diletakkan disudut-sudut ruangan yang berukuran 10 m x 10 m. Seorang mandor pabrik tepat berada ditengah ruangan ketika salah satu mesin beroperasi dan taraf intensitas bunyi yang didengar adalah 60 dB. Abaikan efek pemantulan bunyi oleh dinding ruangan.
(Diketahui log 3 = 0,477 dan log 2 = 0,301)
a. Hitung daya bunyi yang dihasilkan oleh 1 mesin pabrik.
b. Jika ketiga mesin tersebut beroperasi bersama-sama,hitung taraf intensitas yang didengar oleh mandor pabrik diposisinya saat itu (ditengah ruangan).
c. Jika mandor pindah ke sudut yang tidak ada mesinnya, tentukan taraf intensitas bunyi yang ia dengar ditempat tersebut.

10 Sebuah cangkir gelas bermassa 85 gram berisi 200 ml susu, mua-mula bertemperatur 8 ^{o}C ketika dipanaskan dengan alat pemanas gelombang mikro berdaya 1500 watt. Gelombang mikro yang digunakan mempunyai frekuensi 10^{10} Hz. Sebanyak 9% dari panas yang dikeluarkan pemanas tidak termanfaatkan untuk pemanasan cangkir dan susu. Anggap bahwa setiap saat temperatur cangkir sama dengan temperatur susu. Diketahui massa jenis susu = 1 g/cm^3; c_{susu} = 1 kal / g ^{o}C dan c_{gelas} = 0,2 kal / g ^{o}C.
a. Jika lama pemanasan diatur 30 menit, hitung kalor yang diserap oleh cangkir dan susu.
b. Hitung temperatur akhir susu.
c. Tentukan panjang gelombang mikro tersebut jika kecepatan gelombang elektromagnetik adalah 3 x 10^8 m/s.